

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Факультет/інститут фізико-технічний

Кафедра фізики і хімії твердого тіла

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Методи математичної фізики**

Освітня програма **Середня освіта (Фізика)**

Спеціальність **014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)**

Спеціалізація **Середня освіта (Фізика)**

Галузь знань **01 Освіта. Педагогіка**

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “25” серпня 2022 р.

## ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Анотація до курсу
3. Мета та цілі курсу
4. Компетентності
5. Результати навчання
6. Організація навчання курсу
7. Система оцінювання курсу
8. Політика курсу
9. Рекомендована література

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Методи математичної фізики
<b>Рівень вищої освіти</b>	Перший рівень освіти
<b>Викладач (-і)</b>	Салій Ярослав Петрович
<b>Контактний телефон викладача</b>	59-60-82
<b>E-mail викладача</b>	Yaroslav.saliy@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Очна
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредитів
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
<b>Консультації</b>	Згідно з графіком консультацій
<b>2. Анотація до курсу</b>	
Предметом вивчення навчальної дисципліни є різні явища та процеси природи: гідродинаміки, теорії пружності, електродинаміки тощо. а також способи і методи теоретичного їх вивчення. Математичні задачі, що виникають при цьому, містять багато спільних елементів і складають предмет математичної фізики.	
<b>3. Мета та цілі курсу</b>	
Метою викладання навчальної дисципліни “ Методи математичної фізики ” є ознайомити студентів з основними поняттями і законами математичної фізики та їх застосуванням. Навчити застосовувати закони та теореми векторного і тензорного аналізу та диференціального числення в частинних похідних до класичної та квантової фізики. Основними завданнями вивчення дисципліни “ Методи математичної фізики ” є навчити математичній постановці задач, строгому розв’язку найпростіших задач і фізичній інтерпретації одержаних результатів	
<b>4. Компетентності</b>	
ЗК.3. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми. ЗК.6. Знання та розуміння предметної області і розуміння професійної діяльності. ЗК.10. Здатність до аналізу та синтезу. ФК.1. Здатність використовувати закони й принципи фізики у поєднанні із потрібними математичними інструментами для опису природних явищ. ФК.3. Здатність професійно орієнтуватися в сучасних проблемах фізики і новітніх фізичних методах досліджень і наукових технологій. ФК.4. Здатність правильно використовувати набуті знання і навички у викладацькій діяльності та при роботі у науково-дослідних лабораторіях. ФК.6. Здатність використовувати теоретичні і практичні знання в галузі різних методів опрацювання результатів досліджень, теоретичні і прикладні моделі наукових проблем і задач.	
<b>5. Результати навчання</b>	
ПРН.2. Аналізує фізичні явища і процеси на основі фізичних законів, теорій, принципів, із застосуванням відповідних математичних методів. ПРН.6. Користується математичним апаратом фізики, застосовує математичні та чисельні методи, що використовуються в курсі фізики базової середньої школи. ПРН.10. Знає і розуміє математичні методи фізики та розділів математики, що є основою вивчення курсів загальної та теоретичної фізики.	
<b>6. Організація навчання курсу</b>	
Обсяг курсу	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14 год.
семінарські заняття / практичні / лабораторні	16 год.
самостійна робота	60 год.
Ознаки курсу	

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий		
4	Середня освіта (Фізика)	2	Нормативний		
Тематика курсу					
Тема, план	Форма заняття	Літер атура	Завдання, год	Вага оцінки	Термін виконання
Поворот системи координат. Скалярний, векторний, змішаний і двійний добуток векторів. Градієнт. Дивергенція. Ротор. Інтегрування векторів. Теорема Гауса. Теорема Стокса. Теорія потенціалу.	Лекція (2 год) практ. (2 год.)	1 - 5	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, структурувати, визначити причини, наслідки, узагальнити. Аргументувати, доводити теореми, наводити приклади (12 год.)	10	Згідно розкладу занять
<b>Диференціальні рівняння з частинними похідними.</b> Диференціальні рівняння з частинними похідними з двома незалежними змінними. Класифікація диференціальних рівнянь з частинними похідними. Зведення до канонічного вигляду диференціальних рівнянь з частинними похідними зі сталими коефіцієнтами.	Лекція (4 год) практ. (4 год.)	1 – 5	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, структурувати, визначити причини, наслідки, узагальнити. Аргументувати, доводити теореми, наводити приклади (12 год.)	10	Згідно розкладу занять
<b>Рівняння гіперболічного типу.</b> Хвильове рівняння та постановки крайових задач. Рівняння коливача струни. Граничні та початкові умови. Їх фізична інтерпретація.	Лекція (4 год) практ. (4 год.)	1 – 5	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи.	10	Згідно розкладу занять

Класифікація крайових задач. Поняття про коректність постановки крайової задачі. Некоректні задачі математичної фізики. Редукція загальної задачі. Задача Коші для рівнянь гіперболічного типу. Метод характеристик. Метод розділення змінних (метод Фур'є) для рівнянь гіперболічного типу.			Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, структурувати, визначити причини, наслідки, узагальнити. Аргументувати, доводити теореми, наводити приклади (12 год.)		
<b>Рівняння параболічного типу.</b> Рівняння параболічного типу та фізичні задачі, що до них приводять. Фізичні процеси, які приводять до рівнянь параболічного типу. Принцип максимуму. Граничні та початкові умови. Їх фізична інтерпретація. Метод розділення змінних для рівнянь параболічного типу. Задача Коші для рівнянь параболічного типу.	Лекція (2 год) практ. (4 год.)	1 – 5	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, структурувати, визначити причини, наслідки, узагальнити. Аргументувати, доводити теореми, наводити приклади, (12 год.)	10	Згідно розкладу занять
<b>Рівняння еліптичного типу.</b> Еліптичні рівняння та фізичні процеси, які до них приводять. Фізичні процеси, що приводять до рівнянь еліптичного типу. Постановки крайових задач для еліптичних рівнянь. Фундаментальний розв'язок рівняння Лапласа. Крайові задачі для рівнянь еліптичного типу	Лекція (2 год) практ. (2 год.)	1 – 5	Пояснити, узагальнити, порівняти, опрацювати лекційні питання і питання самостійної роботи, виконати вправи. Встановити залежність, зіставити, проаналізувати, структурувати, визначити причини, наслідки, узагальнити. Аргументувати, доводити теореми, наводити приклади, (12 год.)	10	Згідно розкладу занять
<b>7. Система оцінювання курсу</b>					

Загальна система оцінювання курсу	Для перевірки знань, умінь і навичок студентів при вивченні навчальної дисципліни використовуються такі форми контролю: - поточний; - підсумковий (екзамен). Поточний контроль передбачає оцінювання контрольної роботи, усні відповіді на парі, та результати тестування студентів (50 балів). Підсумковий контроль здійснюється на основі складання іспиту (50 балів).
Вимоги до письмової роботи	Мають бути представлені рисунки, вихідні дані: символічне і числове значення, у вигляді формул означення, закони і принципи, перетворення наведених формул. Обчислення результату із заданою точністю.
Семінарські заняття	-
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за наявності написаних контрольних робіт, результатів тестування по тематиці практичних занять.
<b>8. Політика курсу</b>	
Жодні форми порушень академічної доброчесності не толеруються. У випадку таких подій – реагування відповідно до Положення 1 <u>Положення</u> та <u>Кодексу честі</u> .	
<b>9. Рекомендована література</b>	
1. Тихонов А.Н., Самарский А.А. Уравнения математической физики.- Москва: Наука,1977.- 736с. 2. Г. Арфкен Математические методы в физике.- Москва: Наука, 1985. - 312с. 3. Арсенин В.Я. Методы математической физики и специальные функции. – Москва: Наука, 1984. – 384с. 4. Боголюбов А.Н., Кравцов В.В. Задачи по математической физике.- Москва: Изд-во МГУ, 1998. - 350с. 5. Бицадзе А.В., Калиниченко Д.Ф. Сборник задач по уравнениям математической физики.- Москва: Наука, 1985. - 312с.	

**Викладач \_\_\_\_\_ Салій Я.П.**